



H-BD5-MS2100 WA

水分活度测定仪

Ref: HMS2100sWAlntC
Version:2005-09-26

特别向食品、药物、微生物、化学品、煤质/催化剂科学领域推荐,

技术上与保鲜期、凝结/粘结性、吸附、变形等物理化学现象直接相关

- 内置单片机微机, 高智能分析仪。
- 可以测试湿度、温度、活度等信息。可以增强水分测试模块和 pH、电导率/盐度测试功能
- 100组数据记录, 可设置自动或手动记录
- 可阅读/打印记录
- RS232/485双工接口, 可与微机联机采样
- 饱和水空气标定, 或标准样品标定
- 全部操作键盘设置, 窗口提示

H-BD5水分活度测定仪系智能系统, 内置单片机, 系统设计有最先进的硬件系统, 包括2MB的。所有数据可以掉电保存。每种仪器都提供最专业的分析/测试技术, 最大限度的固化专业方法。有RS232/485通信接口。BD5测试仪使大多数仪器将能提供全范围测试, 省去量程选型的麻烦。

北斗星手持式传感器, 巧妙设计, 应用灵活。

系统配有8个标定表。可以设置DKA和3D标定表, 能准确地测试不同品种的样品。只需按2下键盘, 更换标定表即可。

MS2100 水分测试技术

MS2100 水分测试技术是针对微量水分测试而设计的水分测试产品。是当今世界最时髦的解决微量水分测试难题的技术。其特点是依赖于成熟技术的智能专业应用和新的设计, 加强单片机数据模型化处理, 使其能满足以前难以实现的测试要求。

MS2100 传感技术主要反映物质游离水或吸附水的含量, 对于分子内水及键合水并没有响应(测试总水参考 1200/1500 和 IR4120 系列, 各种物理状态水参考 NIR4800 系列)。

这种特殊的测试在许多场合更能科学合理的反应反应过程, 质量指标在科研和工农业生产中具有重要的应用意义。例如对于微生物, 活度几乎与细菌的繁殖有直接的关系, 控制食品在一定的活度, 便可绝对抑制大群菌种的滋生。所以水分活度测试在欧美奥以成为法定检测和控制指标, 是食品安全最重要的控制参数。吸附水的含量是很多化学反应和工艺过程的控制因素, 在这方面可以参考具体专业研究报告。在表面加工过程中, 吸附水含量通常起到黏结性的作用, 是造粒和成型非常重要的控制指标。因而水分活度测试可以作为塑料、化肥、制药等工业造粒过程, 和注塑, 铸造, 模具等工艺的有力质量控制检测手段。



饱和含水率/水分活度

所谓饱和, 即达到最大溶解水含量。不同物质饱和含水量不同。特定物质的饱和含水量与温度有关, 极性固体物质饱和含水量随温度升高往往增大, 非极性物质则相反。

各种物质的饱和含水量因物质成分不同, 而有所不同。

固体含水的饱和量与固体介质对水的溶解性密切相关, 也就是与介质的理化性能密切相关。极性弱的固体对水的溶解性很小, 极性大的溶解性很大, 例如乙醇, 在很大范围内与水混溶。所以固体的饱和含水量与物质本身有关系。

同时, 固体含水量也与温度有很大的关系。一般来讲, 温度升高, 非极性固体的饱和含水率有所下降, 极性固体的溶解能力则会上升。温度降低, 反之已然。

ERH 法间接测试固体水分活性既吸附水分

含有水分的物品总是与样品周围环境达成平衡状态，通过测试平衡状态的特性，进而测试水分活度，乃至换算水分含量的测试技术叫做 ERH 水分活度测试法。该方法为国际近年来关注的新型理化参数。对于一些工业行业，具有更特殊的意义。

为什么测试水分活度

水分活度，一般是指以 ERH 方法为基础的测试方法来表征水分含量情况。这种表征方法能直接地反映许多工农业生产中的水分特性。美国等发达国家已将其列为食品检测项目。

● 几乎可以用活度测试确定食品，饲料，果品、药品等易腐败、易枯萎的物质的储存和保鲜周期。

近年来，许多国家已将食品水分活度测试规定为质量必检指标。

- 在颗粒粉末工业中，水分活度能更直接地反映颗粒物的黏结、粘附现象。
- 在油漆涂料镀层工艺中能反映工况对粘结强度的影响。
- 水分活度对微生物、酶体和催化剂的性能反映也十分准确直接。
- 水分活度与纸张、胶卷，胶带等变形也有直接关系。

微量水分测试

通过水分活度换算水分含量是测试固体粉末料的一种十分有效和独特的方法。

水分平衡的等温曲线对许多物质是一致的。通过设置或标定可以建立活度与水分的关系。故而达到水分测试的目的。

活度术语的应用意义

活度更倾向于定性的概念，它能更直接地反映微生物生长条件、物品寿命、处理加工特性、成型稳定性和化学稳定性。对于食品工业尤其具有特殊意义，直接与储藏期限有关。在美国等发达国家，已被食品协会列为食品贸易的必须参数。

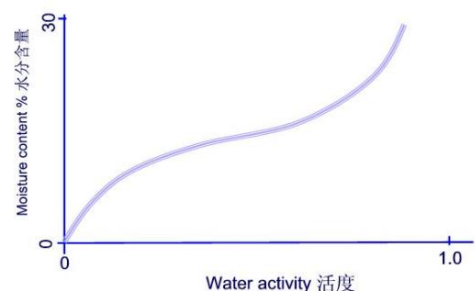
活度与水分含量的关系

活度和水分含量同样是反映物质含水情况，但是概念和量化都不一样。

活度和水分的关联关系为特定温度下的等温线。如果建立了两个参数的对应关系，则可以互相转换。

在实际应用中，吸附等温线不仅与温度有关系，而且受物质成分的影响。对于天然物质，如食品、粮食、果品等应予注意。但对于化工产品、单质则比较稳定。

区分物质种类，建立各自的吸附等温曲线是提高精确度的有效措施。



典型应用 Typical Applications:

食品工业:

食品设计，加工，储存期预测，包装安全检测

制药工业:

成膜工艺材料水分检测:

油漆,涂料,胶粘剂，水分活度严重控制成膜和粘结效果，是渗透、扩散，成膜，成泡的控制因素。

纸张,胶带工业成膜工业原材料和半成品质量控制；

造粒成型:

吸水性颗粒粉末水分活度测试，适用于加工造粒,造型，注塑，铸造，模具工艺质量控制。

表面作用原理的反应或工艺研究和控制

用途:

食品工业

- 水分活度测试;
- 微量水分换算;
- 食品活度调配;
- 通过活度测试换算食品的保质期;

液体应用

- 多种有机溶剂水分活度测试
- 成品油水分活度测试
- 润滑油水分活度测试
- 变压器油水分活度测试

■ 植物油水分活度测试

■ 固体粉末颗粒应用

- :米、面、油、酱油、醋、肉制品、奶制品、调味品、方便食品、速冻食品、饮料、茶叶等食品水分活度测定
- 微生物水分活度测试
- 粉末颗粒料水分活度测试
- 纸张水分活度测试
- 胶带、胶卷水分活度测试
- 油漆、涂料、胶粘剂水分活度或粘接物水分活度测试
- 制药工业药丸水分活度测试
- 固体、颗粒、粉末料水分活度测试

特点:

- 1) 不用标定
- 2) 抗化学稳定性极佳
- 3) 难以置信的长期稳定性

测试功能

- 水分活度测试
- 无霉保质期(MFSL)快速预测
- 环境湿度、温度测试
- 气体、液体、固体水分测试
- pH 测试
- 电导率/盐度测试

基本功能

- 基于 BD5 智能电子单元, 有完整的界面设置功能
- 2*20 LCD 显示, 同时测试温度、活度、水分含量
- 同时支持 RS232 和 RS485 通信接口
- 报警功能

技术参数:

水分活度测试:

测试量程: 0-1.00 aw;
 准确度: $<\pm 0.015$ aw;
 重复精度: ± 0.005 aw;;
 分辨率: 0.001 aw;;

水分测试:

测试量程: 0-100%;
 准确度: $\pm 2\%$ abs;
 重复精度: $\pm 0.5\%$ abs;
 分辨率: 0.1%;
 样品温度: -40 to 85°C;
 供电: 连续工作 4 小时, 待机 1 周
 电气防爆等级: Ia, 本安设计。可用于 Class 1, Group A/B/C/D; Class II, Group E/F/G 环境;
 机箱: NEMA 2

应用成套组态 System configuration

项目	食品等活度测试	食品包装安全套件 ①活度②pH③电导	固体物水分测试	烟草等松散物活度 水分测试	全功能兼容	全功能兼容
编号	Aw-CK	Aw-CK-3s	sMS-CK	sMS-PK	MS-N	MS-CK
分析器	HBD5ms2100 WA	HBD5ms2100 WA	HBD5ms2100 sMS	HBD5ms2100 sMS	HBD5ms2100MS	HBD5ms2100MS
探头	MS2123-Clamp Kit	MS2123-Clamp Kit	MS2123-Clamp Kit	AW2123Poke	H-MS2123N	MS2123-Clamp
应用	测试活度和保质期	测试活度, 保质期, pH, 盐度	活度, 保质期和水分	活度, 保质期和水分	活度, 保质期和水分, 所有湿度指标	活度, 保质期和水分, 所有湿度指标
应用附件	5年内无须备件, 根据需要选择配件	5年内无须备件, 根据需要选择配件	5年内无须备件, 根据需要选择配件	一般应用 5年内无须备件, 根据需要选择配件	MS2123N-Cap	
标准	任意	任意	任意	任意	任意	任意

包

机箱 配套

配套

配套

配套

配套

配套

产品系列

分析器型号 Analyzer Model	简介 Introduction	应用 Application
HBD5ms2100 WA	固体物活度测试 for solid's water activity analysis	Solid
HBD5ms2100 MS	固体物活度, 水分测试 for solid's water activity and moisture analysis	Solid
HBD5ms2100 Prof.	全功能水分测试 for full humidity, water activity and moisture analysis of gases, liquids and solids	Versatile

北京市北斗星工业化学研究所

农业/食品/制药业: 010-8264.0230; 共卫生防疫部门: 010-6257.3917; 化工及其它工业: 010-8264.0229;

技术支持: 010-8264.0226; Fax: 010-8264.0221; 8264.0238;

通信: 北京 603 信箱 100080

<http://www.big-dipper.com.cn/>

地址: 北京市海淀区中关村南三街6号, 物理所H楼

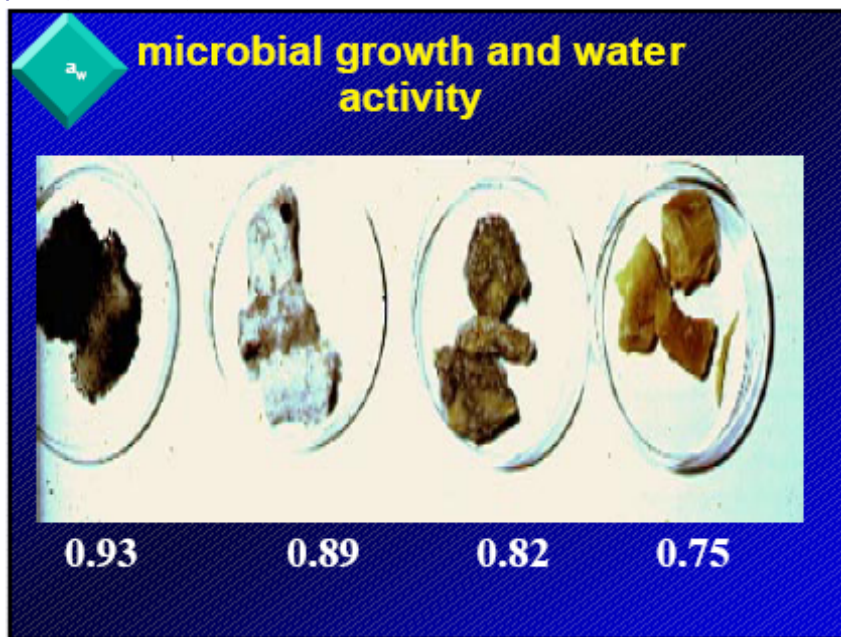
科学与技术栏目: <http://www.big-dipper.cn/ScienceTechnology/>

[水之科学](http://www.big-dipper.cn/ScienceTechnology/WaterScience/): <http://www.big-dipper.cn/ScienceTechnology/WaterScience/>

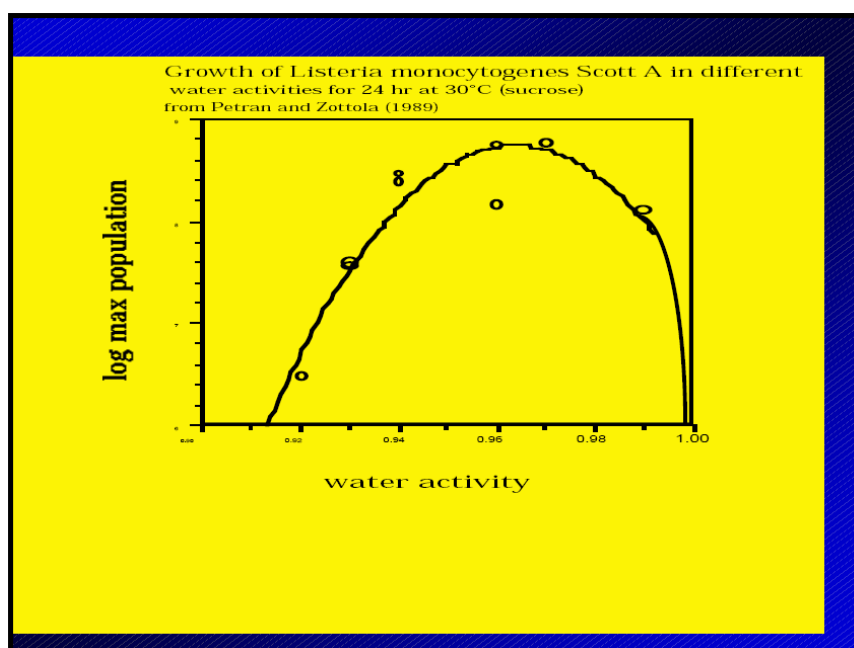
[保质期](http://www.big-dipper.cn/ScienceTechnology/QualityEffectiveDay/): <http://www.big-dipper.cn/ScienceTechnology/QualityEffectiveDay/>

[发霉及其控制](http://www.big-dipper.cn/ScienceTechnology/MildewMoldy/): <http://www.big-dipper.cn/ScienceTechnology/MildewMoldy/>

控制食品活度，抑制微生物生长

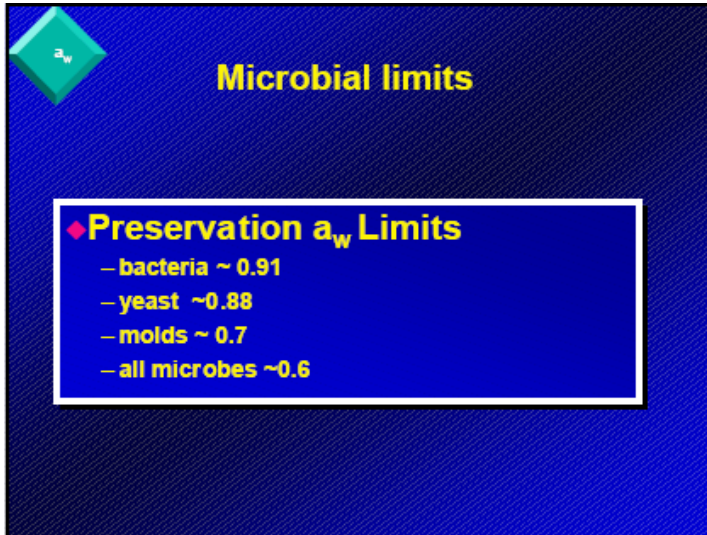


微生物生长现象与活度示意



在 30°C 24 小时 单核细胞生长与活度的关系

食品活度越小，抑制细菌繁殖的能力越强，保质期就越长

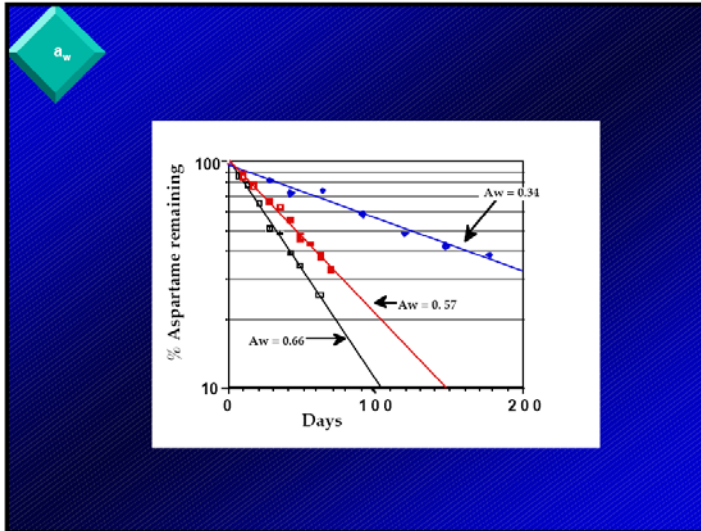


Microbial limits

◆ Preservation a_w Limits

- bacteria ~ 0.91
- yeast ~ 0.88
- molds ~ 0.7
- all microbes ~ 0.6

保存活度限值：细菌：~0.91；发酵：~0.88；发霉：~0.7；微生物：~0.6



天(门)冬氨酸苯丙氨酸甲酯(一种约比蔗糖甜 200 倍的甜味剂)保存期与活度的关系

活度范围 a_w	此活度通常可以抑制的细菌种类	该活度范围常见的食品
1.00	- 假单胞菌, 埃希氏菌属, <i>Proteus</i> , 志贺氏菌病/志贺氏	容易腐烂的食品和水果罐头 Highly perishable (fresh) foods
0.95	- 细菌性痢疾, <i>Klebsiella</i> , 杆状菌/细菌, 梭菌/梭菌属, 一些酵母	and canned fruits, 蔬菜vegetables, 肉meat, 鱼fish, 奶and milk
0.95	- 沙门氏菌, 弧菌(一种S形霍乱菌) <i>Vibrio</i>	一些奶酪 Some cheeses (Cheddar, Swiss, Muenster,
0.91	- <i>parahaemolyticus</i> , 肉毒(杆)菌 <i>C. botulinum</i> , <i>Serratia</i> , 乳酸菌 <i>Lactobacillus</i> , 足球菌, 小球菌 <i>Pediococcus</i> , 霉菌 some molds, 发酵菌 yeasts (<i>Rhodotorula</i> , <i>Pichia</i>)	Provolone), 盐腌肉cured meat (ham)
0.91	- 很多酵母菌 Many yeasts (<i>Candida</i> , <i>Torulopsis</i> , <i>Hansenula</i>), 球状细菌 <i>Micrococcus</i>	香肠, 腊肠 Fermented sausage (salami), 蛋糕, 饼干 sponge cakes, 干酪 dry cheeses, 黄油 margarine
0.87	- 大多数霉菌 Most molds (mycotoxigenic penicillia), <i>Staphylococcus aureus</i> , most <i>Saccharomyces</i> (<i>bailii</i>) spp., <i>Debaryomyces</i>	浓缩果汁 Fruit juice concentrates, 甜炼乳 sweetened condensed milk, 糖浆, 果汁 syrups
0.80	- 大多数好盐性细菌 Most halophilic bacteria, 曲霉毒素 mycotoxigenic aspergilli	果酱 Jam, 水果酱 marmalade
0.75	- 早生植物霉菌 Xerophilic molds (<i>Aspergillus</i> <i>chevalieri</i> , <i>A. candidus</i> , <i>Wallemia sebi</i>), 酵母孢子 <i>Saccharomyces bisporus</i>	果子冻 Jelly, 糖蜜 molasses, 蔗糖, 原糖 raw cane sugar, 干果 some dried fruits, 坚果类, 如核桃、开心果、栗子等 nuts
0.65	- 嗜高渗(压)酵母 Osmophilic yeasts (<i>Saccharomyces</i>)	水分含量 15-20% 之间的干燥食品 Dried fruits containing

0.60	<i>rouxii</i>), 部分霉菌few molds (<i>Aspergillus echinulatus</i> , 15-20% moisture; 一些太妃糖, 饴糖等some toffees and <i>Monascus bisporus</i>)	caramels; 蜂蜜honey
<0.60	没有微生物繁殖No microbial proliferation	

通过测试水分活度，可以换算特定物质的自由水分

水分活度与自由水分含量有确定的关系，但因物质性质不同，数量关系也不同。

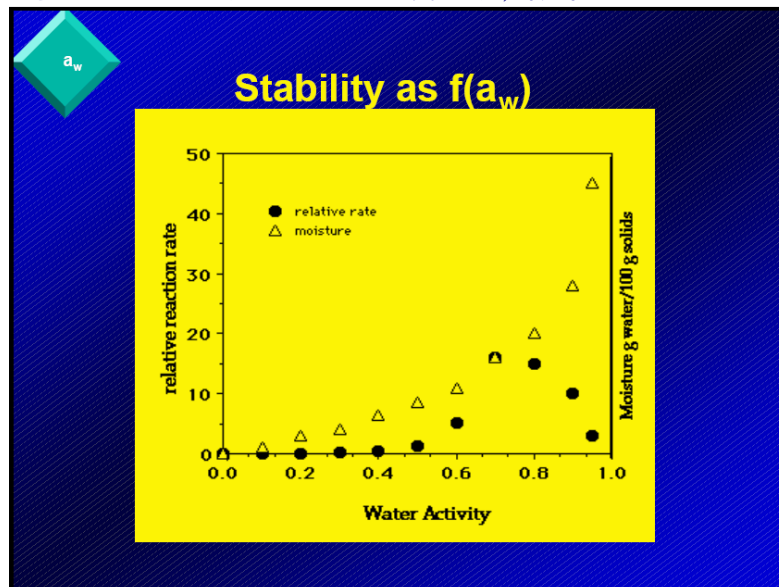
通过水分活度换算水分含量是测试固体粉末料的一种十分有效和独特的方法。对于吸水性物质内含水与外部空气环境中水分平衡的等温曲线对许多物质是一致的。通过设置或标定可以建立活度与水分的关系。故而达到水分测试的目的。

water adsorption comparison

Sorption Data g water/ 100 g solids @ 25°C

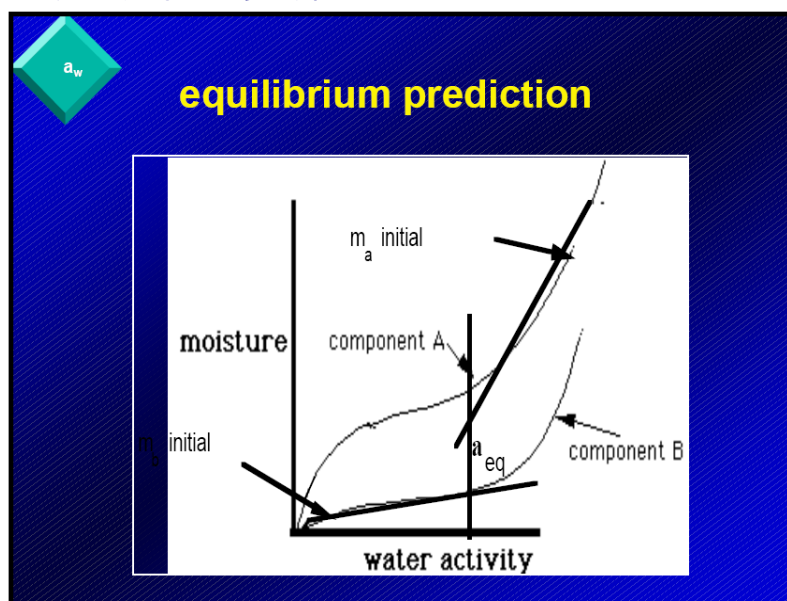
a_w	cellulose	gelatin	bran	xanthan	sucrose	RTE
0.11	2.1	5	3.7	6.8	0.01	3
0.32	4	7	5.2	11	0.3	4
0.44	5	9	8.1	12.6	0.6	5.5
0.54	6	18	8.6	15.4	1.6	7
0.75	8.6	28	12.8	26.3	0.4	15
0.86	12.4	41	16	36.7	44.5	33

水含量越高，物质的稳定性约差，微生物反应速度约快，概率约大



稳定性与活度的关系

食品活度设计是现代食品设计的重要内容



a_w

Solute Effects - Raoult's Law

$$a_w = \gamma X_{water} = \gamma \frac{n_{water}}{n_{water} + n_{solute}}$$

**assumes no interaction-
colligative (#) effect same as bp rise
or fp depression**

**proportional to molecular weight of
dissolved solute species**

non-ideality of solute

北京市北斗星工业化学研究所

农业/食品/制药业: 010-8264.0230;

公共卫生防疫部门: 010-6257.3917;

化工及其它工业: 010-8264.0229;

技术支持: 010-8264.0226;

Fax: 010-8264.0221; 8264.0238;

通信: 北京 603 信箱 100080

<http://www.big-dipper.com.cn/>

地址:北京市海淀区中关村南三街6号,物理所H楼

版权所有, 不得转载